

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-120288

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 6 K 9/36

識別記号

F I

G 0 6 K 9/36

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平9-279112

(22) 出願日

平成9年(1997)10月13日

(71) 出願人

000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者

濱口 佳孝

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者

石川 和弘

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(74) 代理人

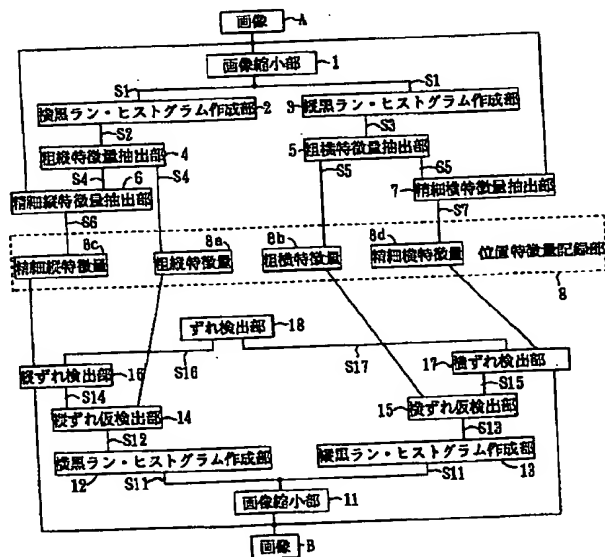
弁理士 柿本 恭成

(54) 【発明の名称】 画像のずれ検出方法

(57) 【要約】

【課題】 汎用の帳票の画像処理を行う場合の画像のずれ検出方法を提供する。

【解決手段】 画像縮小部1は、画像Aの縮小画像S1を作成する。横黒ラン・ヒストグラム作成部2は、横黒ラン・ヒストグラムS2を作成する。粗縦特徴抽出部4は、粗縦特徴量S4を抽出する。精細縦特徴抽出部6は、精細縦特徴量S6を抽出する。同様に、粗横特徴量S5及び精細横特徴量S7が抽出される。位置特徴量記録部8は、粗縦特徴量S4、精細縦特徴量S6、粗横特徴量S5、及び精細横特徴量S7を記録する。画像縮小部11は、画像Bの縮小画像S11を作成する。横黒ラン・ヒストグラム作成部12は、横黒ラン・ヒストグラムS12を作成する。縦ずれ仮検出部14は、縦ずれの仮検出値S14を生成する。縦ずれ検出部16は、縦方向のずれの検出値S16を出力する。同様に、横ずれ検出部17から画像Aと画像Bとの間の横方向のずれの検出値S17が出力される。



本発明の第1の実施形態の画像のずれ検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基準となる位置に罫線で表現された表中に第 1 の文書を記載した第 1 の帳票の画像を電気信号化して第 1 の画像を作成しておき、

前記第 1 の画像中の前記罫線を検出する位置特徴抽出処理と、

前記第 1 の文書の位置に対する位置のずれを検出する必要のある第 2 の文書を該第 1 の文書と同一の形式の表中に記載した第 2 の帳票の画像を電気信号化して第 2 の画像を作成しておき、

前記第 2 の画像中の罫線の位置と前記位置特徴抽出処理において検出された前記第 1 の画像中の罫線の位置とを比較して該各罫線間の位置のずれを検出し、該位置のずれを該第 1 の画像と該第 2 の画像との間の位置のずれとする罫線位置比較処理とを、行うことを特徴とする画像のずれ検出方法。

【請求項 2】 前記位置特徴抽出処理は、

基準となる位置に罫線で表現された表中に第 1 の文書を記載した第 1 の帳票の画像を電気信号化して第 1 の画像を作成しておき、

前記第 1 の画像を所定の縮小率で縮小して第 1 の縮小画像を生成する第 1 の画像縮小処理と、

前記第 1 の縮小画像中の横方向に所定の第 1 の長さ以上連続している黒画素で構成された黒ランについて、該黒画素の数を該横方向に集計した第 1 の横黒ラン・ヒストグラムを該横方向の走査線毎に作成する第 1 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理と、

前記第 1 の縮小画像中の縦方向に所定の第 2 の長さ以上連続している黒画素で構成された黒ランについて、該黒画素の数を該縦方向に集計した第 1 の縦黒ラン・ヒストグラムを該縦方向の走査線毎に作成する第 1 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理と、

前記第 1 の横黒ラン・ヒストグラム上の単数又は複数のピークの縦方向の位置と大きさを粗い縦方向の特徴量として抽出する粗縦特徴量抽出処理と、

前記第 1 の縦黒ラン・ヒストグラム上の単数又は複数のピークの横方向の位置と大きさを粗い横方向の特徴量として抽出する粗横特徴量抽出処理と、

前記粗い縦方向の特徴量として抽出された各ピークについて、前記第 1 の画像の該各ピークの位置に対応する部分の横方向の各走査線上の黒画素を計数し、この計数値が最大になる該走査線の位置を該各ピークにおける精細な縦方向の特徴量として抽出する精細縦特徴量抽出処理と、

前記粗い横方向の特徴量として抽出された各ピークについて、前記第 1 の画像の該各ピークの位置に対応する部分の縦方向の各走査線上の黒画素を計数し、この計数値が最大になる該走査線の位置を該各ピークにおける精細な横方向の特徴量として抽出する精細横特徴量抽出処理とを行い、

前記罫線位置比較処理は、

前記第 1 の文書の位置に対する位置のずれを検出する必要のある第 2 の文書を該第 1 の文書と同一の形式の表中に記載した第 2 の帳票の画像を電気信号化して第 2 の画像を作成しておき、

前記第 2 の画像を前記第 1 の画像縮小処理と同一の縮小率で縮小して第 2 の縮小画像を生成する第 2 の画像縮小処理と、

前記第 2 の縮小画像中の横方向に所定の第 3 の長さ以上連続している黒画素で構成された黒ランについて、該黒画素の数を該横方向に集計した第 2 の横黒ラン・ヒストグラムを該横方向の走査線毎に作成する第 2 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理と、

前記第 2 の縮小画像中の縦方向に所定の第 4 の長さ以上連続している黒画素で構成された黒ランについて、該黒画素の数を該縦方向に集計した第 2 の縦黒ラン・ヒストグラムを該縦方向の走査線毎に作成する第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理と、

前記粗い縦方向の特徴量の各ピークの位置を複数用意された所定値 Y_i ($i = 1, 2, \dots, N$) だけずらした状態で前記第 2 の横黒ラン・ヒストグラムと縦方向に比較し、最も差が小さいときの該所定値 Y_k を縦ずれ仮検出値として生成する縦ずれ仮検出処理と、

前記粗い横方向の特徴量の各ピークの位置を複数用意された所定値 X_i ($i = 1, 2, \dots, N$) だけずらした状態で前記第 2 の縦黒ラン・ヒストグラムと横方向に比較し、最も差が小さいときの該所定値 X_k を横ずれ仮検出値として生成する横ずれ仮検出処理と、

前記粗い縦方向の特徴量の各ピークについて、該各ピークの位置を前記縦ずれ仮検出値 Y_k だけずらした位置に対応する前記第 2 の画像の部分の黒画素数を横方向の各走査線について計数し、最も計数値が大きくなったときの走査線の位置と前記精細な縦方向の特徴量として記録された該各ピークに対応する走査線の位置との差をそれぞれとり、該各差の平均値を該第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する縦方向のずれとして検出する縦ずれ検出処理と、

前記粗い横方向の特徴量の各ピークについて、該各ピークの位置を前記横ずれ仮検出値 X_k だけずらした位置に対応する前記第 2 の画像の部分の黒画素数を縦方向の各走査線について計数し、最も計数値が大きくなったときの走査線の位置と前記精細な横方向の特徴量として記録された該各ピークに対応する走査線の位置との差をそれぞれとり、該各差の平均値を該第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する横方向のずれとして検出する横ずれ検出処理と、

前記縦ずれ検出処理で検出された前記第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する縦方向のずれと前記横ずれ検出処理で検出された前記第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する横方向のずれとを合成することにより、前記第 2 の文書

の前記第 1 の文書の位置に対する位置のずれを検出するずれ検出処理とを、行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像のずれ検出方法。

【請求項 3】 前記粗縦特徴量抽出処理は、前記第 1 の横黒ラン・ヒストグラムの値が予め設定した所定の第 1 の値より大きくなる位置を始点とし且つ該所定の第 1 の値より小さくなる位置を終点とする 1 つのピークとして検出し、該始点から該終点までのヒストグラムの値の合計を該ピークの大きさとして抽出し、前記粗横特徴量抽出処理は、前記第 1 の縦黒ラン・ヒストグラムの値が予め設定した所定の第 2 の値より大きくなる位置を始点とし且つ該所定の第 2 の値より小さくなる位置を終点とする 1 つのピークとして検出し、該始点から該終点までのヒストグラムの値の合計を該ピークの大きさとして抽出し、前記縦ずれ仮検出処理は、前記第 2 の横黒ラン・ヒストグラムについて、前記粗縦方向の特徴量の各ピーク毎に該各ピークの始点及び終点を前記所定値 Y_i だけずらした範囲の計数値の合計を算出し、該算出値と該粗縦方向の特徴量に記録された該各ピークの大きさとの差を該ピークの不一致度としてそれぞれ検出し、該各不一致度の合計が最も小さくなるときの該所定値 Y_i を縦ずれ仮検出値 Y_k として検出し、前記の横ずれ仮検出処理は、前記第 2 の縦黒ラン・ヒストグラムについて、前記粗横方向の特徴量の各ピーク毎に該各ピークの始点及び終点を前記所定値 x_i だけずらした範囲の計数値の合計を算出し、該算出値と該粗横方向の特徴量に記録された該各ピークの大きさとの差を該ピークの不一致度としてそれぞれ検出し、該各不一致度の合計が最も小さくなるときの該所定値 X_i を横ずれ仮検出値 X_k として検出することを、特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像のずれ検出方法。

【請求項 4】 前記第 1 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理における所定の第 1 の長さ及び前記第 2 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理における所定の第 3 の長さは同一の値にし、且つ前記第 1 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理における所定の第 2 の長さ及び前記第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理における所定の第 4 の長さは同一の値にすることを、特徴とする請求項 1、2、又は 3 記載の画像のずれ検出方法。

【請求項 5】 前記粗縦特徴量抽出処理において抽出されたピークの数に予め定められた数以下の場合は前記第 1 の長さの値を小さく修正し、再度前記第 1 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理を必要回数行い、該ピークの数に該予め定められた数よりも大きくなった時の該第 1 の長さの値を横黒ラン閾値として記録する横黒ラン閾値修正処理と、前記粗横特徴量抽出処理において抽出されたピークの数

に該予め定められた数以下の場合は前記第 2 の長さの値を小さく修正し、再度第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理を必要回数行い、該ピークの数に該予め定められた数よりも大きくなった時の該第 2 の長さの値を縦黒ラン閾値として記録する縦黒ラン閾値修正処理とを行い、前記第 2 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理における前記所定の第 3 の長さとして前記横黒ラン閾値を使用し、前記第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理における前記所定の第 4 の長さとして前記縦黒ラン閾値を使用することを、特徴とする請求項 1、2、3、又は 4 記載の画像のずれ検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば表形式の文書画像を処理する装置等に用いられ、同一の形式の複数の文書画像の相互のずれを検出する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、このような分野の技術としては、例えば、次のような文献に記載されるものがあった。文献；橋本新一郎編著、文字認識概論、初版、昭 57.3.20 発行、電気通信協会、P.199-204

帳票に記載された文書の画像について文字認識処理等の処理を行うために、その文書の様式の情報に基づいて文字行の切出しや文字の切出しを行い、文字認識処理を行うことがある。この場合、帳票に特定の基準点を設け、文字を読取りたいフィールドの位置を指定する。例えば、前記文献に記載されているように、帳票の特定の辺を基準とするか、又は特別に設けられた基準マークを基準点として読取りフィールドの位置を設定し、その後、この読取りフィールドに対して光学式文字認識装置（以下、OCR という）を用いて文字認識処理を行う。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の文字認識処理における読取りフィールドの位置の設定では、次のような課題があった。OCR 専用で作成されたスキャナ及び帳票等を使用し、この帳票等の辺の位置を特定できる場合は、従来のような読取りフィールドの位置の設定方法が用いられるが、近年、帳票等の辺の位置を特定できない汎用のスキャナを用いたり、或いは OCR の使用を前提としない汎用の帳票の処理を行う需要が大きくなっている。ところが、汎用のスキャナを用いて帳票の文書画像を読み込んだ場合、帳票等の辺の位置を特定できないので、この文書画像中の文書の位置がこのスキャナを読取りフィールドに対してずれることがあり、該帳票の辺の位置を判別して該読取りフィールドの位置を合わせることは困難である。又、汎用の帳票では、OCR 専用の帳票に設けられている基準マークが無い。そのため、汎用のスキャナを用いたり、汎用の帳票の処理を行う場合では、該汎用の帳票の様式の情報を設定し

た画像と、この様式の情報を利用して処理を行う必要のある画像との間のずれを該汎用の帳票から検出し、このずれを補整する必要があるという課題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明のうちの請求項 1～4 に係る発明は、画像のずれ検出方法において、基準となる位置に罫線で表現された表中に第 1 の文書を記載した第 1 の帳票の画像を電気信号化して第 1 の画像を作成しておく。そして、前記第 1 の画像を所定の縮小率で縮小して第 1 の縮小画像を生成する第 1 の画像縮小処理と、前記第 1 の縮小画像中の横方向に所定の第 1 の長さ以上連続している黒画素で構成された黒ランについて、該黒画素の数を該横方向に集計した第 1 の横黒ラン・ヒストグラムを該横方向の走査線毎に作成する第 1 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理と、前記第 1 の縮小画像中の縦方向に所定の第 2 の長さ以上連続している黒画素で構成された黒ランについて、該黒画素の数を該縦方向に集計した第 1 の縦黒ラン・ヒストグラムを該縦方向の走査線毎に作成する第 1 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理と、前記第 1 の横黒ラン・ヒストグラム上の単数又は複数のピークの縦方向の位置と大きさを粗い縦方向の特徴量として抽出する粗縦特徴量抽出処理と、前記第 1 の縦黒ラン・ヒストグラム上の単数又は複数のピークの横方向の位置と大きさを粗い横方向の特徴量として抽出する粗横特徴量抽出処理と、前記粗い縦方向の特徴量として抽出された各ピークについて、前記第 1 の画像の該各ピークの位置に対応する部分の横方向の各走査線上の黒画素を計数し、この計数値が最大になる該走査線の位置を該各ピークにおける精細な縦方向の特徴量として抽出する精細縦特徴量抽出処理と、前記粗い横方向の特徴量として抽出された各ピークについて、前記第 1 の画像の該各ピークの位置に対応する部分の縦方向の各走査線上の黒画素を計数し、この計数値が最大になる該走査線の位置を該各ピークにおける精細な横方向の特徴量として抽出する精細横特徴量抽出処理とを、行うようにしている。

【0005】更に、前記第 1 の文書の位置に対する位置のずれを検出する必要のある第 2 の文書を該第 1 の文書と同一の形式の表中に記載した第 2 の帳票の画像を電気信号化して第 2 の画像を作成しておく。そして、前記第 2 の画像を前記第 1 の画像縮小処理と同一の縮小率で縮小して第 2 の縮小画像を生成する第 2 の画像縮小処理と、前記第 2 の縮小画像中の横方向に所定の第 3 の長さ以上連続している黒画素で構成された黒ランについて、該黒画素の数を該横方向に集計した第 2 の横黒ラン・ヒストグラムを該横方向の走査線毎に作成する第 2 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理と、前記第 2 の縮小画像中の縦方向に所定の第 4 の長さ以上連続している黒画素で構成された黒ランについて、該黒画素の数を該縦方向に集計した第 2 の縦黒ラン・ヒストグラムを該縦方向の走

査線毎に作成する第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理と、前記粗い縦方向の特徴量の各ピークの位置を複数用意された所定値 Y_i ($i=1, 2, \dots, N$) だけずらした状態で前記第 2 の横黒ラン・ヒストグラムと縦方向に比較し、最も差が小さいときの該所定値 Y_k を縦ずれ仮検出値として生成する縦ずれ仮検出処理と、前記粗い横方向の特徴量の各ピークの位置を複数用意された所定値 X_i ($i=1, 2, \dots, N$) だけずらした状態で前記第 2 の縦黒ラン・ヒストグラムと横方向に比較し、最も差が小さいときの該所定値 X_k を横ずれ仮検出値として生成する横ずれ仮検出処理と、前記粗い縦方向の特徴量の各ピークについて、該各ピークの位置を前記縦ずれ仮検出値 Y_k だけずらした位置に対応する前記第 2 の画像の部分の黒画素数を横方向の各走査線について計数し、最も計数値が大きくなったときの走査線の位置と前記精細な縦方向の特徴量として記録された該各ピークに対応する走査線の位置との差をそれぞれとり、該各差の平均値を該第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する縦方向のずれとして検出する縦ずれ検出処理と、前記粗い横方向の特徴量の各ピークについて、該各ピークの位置を前記横ずれ仮検出値 X_k だけずらした位置に対応する前記第 2 の画像の部分の黒画素数を縦方向の各走査線について計数し、最も計数値が大きくなったときの走査線の位置と前記精細な横方向の特徴量として記録された該各ピークに対応する走査線の位置との差をそれぞれとり、該各差の平均値を該第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する横方向のずれとして検出する横ずれ検出処理と、前記縦ずれ検出処理で検出された前記第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する縦方向のずれと前記横ずれ検出処理で検出された前記第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する横方向のずれとを合成することにより、前記第 2 の文書の前記第 1 の文書の位置に対する位置のずれを検出するずれ検出処理とを、行うようにしている。

【0006】このような構成を採用したことにより、第 1 の画像縮小処理において、第 1 の画像が所定の縮小率で縮小されて第 1 の縮小画像が生成される。第 1 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理において、前記第 1 の縮小画像中の横方向の黒ランについて、該黒ランを横方向に投影した第 1 のヒストグラムが該横方向の走査線毎に作成される。第 1 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理において、前記第 1 の縮小画像中の縦方向の黒ランについて、該黒ランを該縦方向に投影した第 2 のヒストグラムが該縦方向の走査線毎に作成される。粗縦特徴量抽出処理において、前記第 1 のヒストグラム上の単数又は複数のピークの縦方向の位置と大きさが粗い縦方向の特徴量として抽出される。粗横特徴量抽出処理において、前記第 2 のヒストグラム上の単数又は複数のピークの横方向の位置と大きさが粗い横方向の特徴量として抽出される。精細縦特徴量抽出処理において、前記粗い縦方向の特徴量として抽出された各ピークについて、前記第 1

の画像の該各ピークの位置に対応する部分の横方向の各走査線上の黒画素が計数され、この計数値が最大になる該走査線の位置が該各ピークにおける精細な縦方向の特徴量として抽出される。精細横特徴量抽出処理において、前記粗い横方向の特徴量として抽出された各ピークについて、前記第 1 の画像の該各ピークの位置に対応する部分の縦方向の各走査線上の黒画素が計数され、この計数値が最大になる該走査線の位置が該各ピークにおける精細な横方向の特徴量として抽出される。

【0007】第 2 の画像縮小処理において、第 2 の画像が前記第 1 の画像縮小処理と同一の縮小率で縮小されて第 2 の縮小画像が生成される。第 2 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理において、前記第 2 の縮小画像中の横方向の黒ランについて、該黒ランを該横方向に投影した第 3 のヒストグラムが該横方向の走査線毎に作成される。第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理において、前記第 2 の縮小画像中の縦方向の黒ランについて、該黒ランを縦方向に投影した第 4 のヒストグラムが該縦方向の走査線毎に作成される。縦ずれ仮検出処理において、前記粗い縦方向の特徴量の各ピークの位置を所定値 Y_i ($i = 1, 2, \dots, N$) だけずらした状態で該各ピークを形成する各ヒストグラムと前記第 3 のヒストグラムとが縦方向に比較され、最も差が小さいときの該所定値 Y_k が縦ずれ仮検出値として生成される。横ずれ仮検出処理において、前記粗い横方向の特徴量の各ピークの位置を所定値 X_i ($i = 1, 2, \dots, N$) だけずらした状態で該各ピークを形成する各ヒストグラムと前記第 4 のヒストグラムとが横方向に比較され、最も差が小さいときの該所定値 X_k が横ずれ仮検出値として生成される。

【0008】縦ずれ検出処理において、前記粗い縦方向の特徴量の各ピークについて、該各ピークの位置を前記縦ずれ仮検出値 Y_k だけずらした位置に対応する前記第 2 の画像の部分の黒画素数が横方向の各走査線について計数され、最も計数値が大きくなったときの走査線の位置と前記精細な縦方向の特徴量として記録された該各ピークに対応する走査線の位置との差がそれぞれとられ、該各差の平均値が該第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する縦方向のずれとして検出される。横ずれ検出処理において、前記粗い横方向の特徴量の各ピークについて、該各ピークの位置を前記横ずれ仮検出値 X_k だけずらした位置に対応する前記第 2 の画像の部分の黒画素数が縦方向の各走査線について計数され、最も計数値が大きくなったときの走査線の位置と前記精細な横方向の特徴量として記録された該各ピークに対応する走査線の位置との差がそれぞれとられ、該各差の平均値が該第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する横方向のずれとして検出される。ずれ検出処理において、前記縦ずれ検出処理で検出された前記第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する縦方向のずれと、前記横ずれ検出処理で検出された前記第 2 の画像の前記第 1 の画像に対する横方向のずれとが合成さ

れ、前記第 2 の画像の前記第 1 の画像に対するずれを検出されて前記第 2 の文書の前記第 1 の文書の位置に対する位置のずれが検出される。

【0009】本発明のうちの請求項 5 に係る発明は、請求項 2 に係る発明の粗縦特徴量抽出処理において抽出されたピークの数が予め定められた数以下の場合には前記第 1 の長さの値を小さく修正し、再度前記第 1 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理を必要回数行い、該ピークの数に該予め定められた数よりも大きくなった時の該第 1 の長さの値を横黒ラン閾値として記録する横黒ラン閾値修正処理と、請求項 1 に係る発明の粗横特徴量抽出処理において抽出されたピークの数に該予め定められた数以下の場合には前記第 2 の長さの値を小さく修正し、再度第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理を必要回数行い、該ピークの数に該予め定められた数よりも大きくなった時の該第 2 の長さの値を縦黒ラン閾値として記録する縦黒ラン閾値修正処理とを行う。そして、前記第 2 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理における前記所定の第 3 の長さとして前記横黒ラン閾値を使用し、前記第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理における前記所定の第 4 の長さとして前記縦黒ラン閾値を使用するようにしている。

【0010】このような構成を採用したことにより、粗縦特徴量抽出処理において抽出されたピークの数に該予め定められた数以下の場合、横黒ラン閾値修正処理において、前記第 1 の長さの値が小さく修正され、再度第 1 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理が必要回数行われ、該ピークの数に該予め定められた数よりも大きくなった時の該第 1 の長さの値が横黒ラン閾値として記録される。前記粗横特徴量抽出処理において抽出されたピークの数に該予め定められた数以下の場合、縦黒ラン閾値修正処理において、前記第 2 の長さの値が小さく修正され、再度第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理が必要回数行われ、該ピークの数に該予め定められた数よりも大きくなった時の該第 2 の長さの値が縦黒ラン閾値として記録される。そして、第 2 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理における所定の第 3 の長さとして前記横黒ラン閾値が使用され、第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理における所定の第 4 の長さとして前記縦黒ラン閾値が使用される。そのため、第 1 の文書が短い野線で構成された様式の文書であっても、粗い縦方向の特徴量、粗い横方向の特徴量、精細な縦方向の特徴量、及び精細な横方向の特徴量が抽出される。従って、前記課題を解決できるのである。

【0011】

【発明の実施の形態】

第 1 の実施形態

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の画像のずれ検出方法を実施するための画像のずれ検出装置の構成図である。この画像のずれ検出装置は、第 1 の画像 A を予め定められた率で縮小して解像度を低くした縮小画像 S 1 を作成

する画像縮小部 1 を有している。画像 A は、フォーマット情報の登録時の文書等、位置の基準となる文書が記載された帳票を光学的な手法等によって電気信号化したものである。画像縮小部 1 の出力側には、横黒ラン・ヒストグラム作成部 2 及び縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 が接続されている。横黒ラン・ヒストグラム作成部 2 は、縮小画像 S 1 について、黒画素が予め定められた長さ以上連続している黒ランを横方向の各走査線毎に検出し、該黒ランを構成する画素数を計数して横黒ラン・ヒストグラム S 2 を作成するものである。縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 は、縮小画像 S 1 について、黒画素が予め定められた長さ以上連続している黒ランを縦方向の各走査線毎に検出し、該黒ランを構成する画素数を計数して縦黒ラン・ヒストグラム S 3 を作成するものである。

【0012】横黒ラン・ヒストグラム作成部 2 の出力側には、横黒ラン・ヒストグラム S 2 から単数又は複数のピークを検出し、該ピークの位置と大きさを粗縦特徴量 S 4 として生成する粗縦特徴量抽出部 4 が接続されている。粗縦特徴量抽出部 4 は、例えば横黒ラン・ヒストグラム S 2 が一定値以上となる範囲をピークとし、この範囲のヒストグラムの計数値の和を該ピークの大きさとし、粗縦特徴量 S 4 として抽出するものである。縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 の出力側には、縦黒ラン・ヒストグラム S 3 から単数又は複数のピークを検出し、該ピークの位置と大きさを粗横特徴量 S 5 として抽出する粗横特徴量抽出部 5 が接続されている。粗横特徴量抽出部 5 は、例えば縦黒ラン・ヒストグラム S 3 が一定値以上となる範囲をピークとし、この範囲のヒストグラムの計数値の和を該ピークの大きさとし、粗横特徴量 S 5 として生成するものである。粗縦特徴量抽出部 4 の出力側には、精細縦特徴量抽出部 6 が接続されている。精細縦特徴量抽出部 6 は、粗縦特徴量 S 4 の各ピークの範囲に対応する画像 A の部分について各横方向の走査線毎に黒画素数を計数し、最も計数値が大きくなる走査線の縦方向の位置を該ピークにおける精細縦特徴量 S 6 として抽出するものである。粗横特徴量抽出部 5 の出力側には、精細横特徴量抽出部 7 が接続されている。精細横特徴量抽出部 7 は、粗横特徴量 S 5 の各ピークの範囲に対応する画像 A の部分について各縦方向の走査線毎に黒画素数を計数し、最も計数値が大きくなる走査線の横方向の位置を該ピークにおける精細横特徴量 S 7 として抽出するものである。又、粗縦特徴量抽出部 4、粗横特徴量抽出部 5、精細縦特徴量抽出部 6、及び精細横特徴量抽出部 7 の各出力側には、粗縦特徴量 S 4、粗横特徴量 S 5、精細縦特徴量 S 6、及び精細横特徴量 S 7 を入力し、それぞれ粗縦特徴量 8 a、粗横特徴量 8 b、精細縦特徴量 8 c、及び精細横特徴量 8 d として記録する位置特徴量記録部 8 が接続されている。

【0013】更に、この画像のずれ検出装置は、第 2 の

画像 B を画像縮小部 1 と同様の縮小率で縮小して解像度を低くした縮小画像 S 1 1 を作成する画像縮小部 1 1 を有している。画像 B は、画像 A 上で作成されたフォーマット情報を利用して処理対象の位置を特定する等のために、画像 A とのずれを検出する必要のある文書が記載された帳票を光学的な手法等により電気信号化したものである。画像縮小部 1 1 の出力側には、横黒ラン・ヒストグラム作成部 2 及び縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 と同様に、横黒ラン・ヒストグラム S 1 2 を作成する横黒ラン・ヒストグラム作成部 1 2 及び縦黒ラン・ヒストグラム S 1 3 を作成する縦黒ラン・ヒストグラム作成部 1 3 が接続されている。横黒ラン・ヒストグラム作成部 1 2 の出力側には、縦ずれ仮検出部 1 4 が接続されている。縦ずれ仮検出部 1 4 は、粗縦特徴量 8 a の各ピークの位置を予め複数用意した所定値 Y_i ($i = 1, 2, \dots, N$) だけずらし、そのピーク範囲について横黒ラン・ヒストグラム S 1 2 の計数値の和と、粗縦特徴量 8 a のピークの大きさとの差の絶対値を各ピーク毎に計算し、それらの合計を評価値とする。そして、この評価値が最も小さくなった前記所定値 Y_i の 1 つである Y_k を縦方向のずれの仮検出値 S 1 4 として出力するものである。縦黒ラン・ヒストグラム作成部 1 3 の出力側には、横ずれ仮検出部 1 5 が接続されている。横ずれ仮検出部 1 5 は、粗横特徴量 8 b の各ピークの位置を予め複数用意した所定値 X_i ($i = 1, 2, \dots, N$) だけずらし、そのピーク範囲について縦黒ラン・ヒストグラム S 1 3 の計数値の和と、粗横特徴量 8 b のピークの大きさとの差の絶対値を各ピーク毎に計算し、それらの合計を評価値とする。そして、その評価値が最も小さくなった前記所定値 X_i の 1 つである X_k を横方向のずれの仮検出値 S 1 5 として出力するものである。

【0014】縦ずれ仮検出部 1 4 の出力側には、縦ずれ検出部 1 6 が接続されている。縦ずれ検出部 1 6 は、粗縦特徴量 8 a の各ピークの位置を縦方向のずれの仮検出値 S 1 4 (即ち、 Y_k) 分だけずらし、そのずらした各ピークの範囲について画像 B 上で各横方向の走査線毎に黒画素数を計数し、計数値が最も大きくなる走査線の縦方向の位置と、該ピークの位置に対応する精細縦特徴量 8 c の値との差を取り、この差の全てのピークにおける平均値を縦方向のずれの検出値 S 1 6 として出力するものである。横ずれ仮検出部 1 5 の出力側には、横ずれ検出部 1 7 が接続されている。横ずれ検出部 1 7 は、粗横特徴量 8 b の各ピークの位置を横方向のずれの仮検出値 S 1 5 (即ち、 X_k) 分だけずらし、そのずらした各ピークの範囲について画像 B 上で各縦方向の走査線毎に黒画素数を計数し、計数値が最も大きくなる走査線の横方向の位置と、該ピークの位置に対応する精細横特徴量 8 d の値との差を取り、この差の全てのピークにおける平均値を横方向のずれの検出値 S 1 7 として出力するものである。縦ずれ検出部 1 6 及び横ずれ検出部 1 7 の各出

力側は、検出値S16と検出値S17とを合成し、画像Bの画像Aに対する位置のずれを検出するずれ検出部18に接続されている。

【0015】次に、図1の画像のずれ検出装置における画像のずれ検出方法の処理内容を説明する。先ず、縦方向の位置特徴抽出処理(1)、及び野線位置比較処理(2)を説明する。

(1) 位置特徴抽出処理

図2(a), (b), (c), (d)は、図1の画像のずれ検出装置における位置特徴抽出処理の例を説明する図である。この位置特徴抽出処理では、次の(1-1)～(1-5)のような処理が行われる。

(1-1) 第1の画像縮小処理

画像縮小部1により、例えば図2(a)に示す画像Aを例えば1/8に縮小(即ち、縦方向の8画素を1画素に縮小)し、図2(b)に示す縮小画像S1を作成する。この場合、画像縮小部1は、縮小画像S1の任意の1画素に対応する画像A上の8×8画素の範囲に黒画素が1個でもあれば、縮小画像S1上の該1画素を黒とすることによって縮小する。但し、図2(b)は、見易くするため、縮小画像S1を8倍に拡大して表示したものである。この縮小画像S1中の画素D12に対応する画像A中の領域D11の領域には黒画素が含まれるので、画素D12は黒画素とする。縮小画像S1中の画素D22については、対応する画像A中の領域D21には黒画素が無いので、白画素とする。この画像縮小処理において、画像Aを1/8に縮小すると、画素数は原画像の1/64になり、後の処理において高速の処理が可能になる。

【0016】(1-2) 第1の横黒ラン・ヒストグラム作成処理

横黒ラン・ヒストグラム作成部2は、図2(b)の縮小画像S1について、例えば所定の第1の長さL1A以上の長さ連続している黒画素で構成された黒ランを検出し、この黒ランを構成する黒画素の数を横方向の走査線毎に計数することにより、図2(c)に示す横黒ラン・ヒストグラムS2を作成する。この時、長さL1Aは表内に記入された文字を構成する黒画素をあまり検出しないくらい長く、且つ、ずれの検出に使用する野線より短くなるように予め設定する必要がある。これにより、文字は殆ど検出されず、且つずれの検出に使用する野線が検出される。例えば図2(b)中の横方向の走査線HL1では、縦方向の走査線VL1から走査線VL2に至る長さL1Aよりも長い黒ランがあるので、この黒ランを構成する黒画素の数が計数値になる。又、横方向の走査線HL2では、長さL1A以上の長さの連続した黒画素が無いので、計数値が0になる。

【0017】(1-3) 粗縦特徴抽出処理

粗縦特徴抽出部4では、図2(c)の横黒ラン・ヒストグラムS2から、破線Lhで示した第1の値より計数値が大きくなる位置をピークの始点、及び破線Lhで示し

た値より計数値が小さくなる位置をピークの終点とし、該始点から該終点までの間のヒストグラムの値の合計値をピークの大きさとして検出する。例えば、図2(c)に示したヒストグラムの一番上のピークP1では、帳票の辺mから始点sまでの距離PS1、該辺mから終点eまでの距離PE1、及びピークP1の面積SPが粗縦特徴量S4として抽出される。他の2つのピークP2、P3についても同様である。

(1-4) 精細縦特徴抽出処理

精細縦特徴抽出部6では、例えば図2(c)中のピークP1に関しては、始点sから終点eの範囲に対応する画像Aの部分について、図2(d)に示すように、横方向に投影したヒストグラムを作る。そして、一番値が大きくなる位置Mの辺mからの距離uを、このピークP1に対応する精細縦特徴量S6として抽出する。図2(c)中の他の2つのピークP2、P3に対応する精細縦特徴量S6も同様に抽出する。

(1-5) 位置特徴量記録処理

位置特徴量記録部8は、粗縦特徴量S4及び精細縦特徴量S6を、それぞれ粗縦特徴量8a及び精細縦特徴量8cとして記録する。横方向についても、同様にして粗横特徴量S5及び精細横特徴量S7が抽出され、それぞれ粗横特徴量8b及び精細横特徴量8dとして位置特徴量記録部8に記録される。

【0018】(2) 野線位置比較処理

図3(a), (b), (c), (d), (e)は図1の画像のずれ検出装置におけるずれの仮検出処理の例を説明する図、図4はずれの検出処理の例を説明する図である。これらの図を参照しつつ、図2(a)の画像Aと図4中の画像Bとの間の野線位置を比較してずれを検出する野線位置比較処理(2-1)～(2-5)について説明する。

(2-1) 第2の画像縮小処理

画像縮小部11により、第1の画像縮小処理と同様に、例えば図4の画像Bを1/8に縮小し、図3(a)に示す縮小画像S11を作成する。

(2-2) 第2の横黒ラン・ヒストグラム作成処理

横黒ラン・ヒストグラム作成部12では、例えば所定の第3の長さL2Aを閾値として第1の横黒ラン・ヒストグラム作成処理と同様の処理を行い、図3(b)に示す横黒ラン・ヒストグラムS12を作成する。長さL2Aは、長さL1Aと同一値で良い。

(2-3) 縦ずれ仮検出処理

縦ずれ仮検出部14は、粗縦特徴量8aのピーク位置を予め定められた所定値Y1、Y2、Y3だけずらして作成した図3(c), (d), (e)に示すピークP1、P2、P3と、図3(b)の横黒ラン・ヒストグラムS12とを比較し、縦ずれの仮検出値S14を生成する。以下、1番目のピークP1を処理して仮検出値S14を生成する方法(2-3-a)～(2-3-c)について

説明する。

【0019】(2-3-a) 図3(c)に示すように、ピークP1の始点s及び終点eを帳票の辺mから所定値Y1だけ下方へずらした場合、該始点sから該終点eの範囲における図3(b)のヒストグラムの計数値の合計は0である。この計数値の合計とピークP1の面積Sとの差の絶対値は $|0 - S| = S$ であり、このSがピークP1の評価値になる。2番目及び3番目のピークP2、P3についても同様の処理を行い、それらの合計をピークP1、P2、P3がY1ずれた場合の評価値とする。

(2-3-b) 図3(d)に示すように、ピークP1の始点s及び終点eを帳票の辺mから所定値Y2だけ下方へずらした場合、該始点sから該終点eの範囲における図3(b)のヒストグラムの計数値の合計はS'である。この計数値の合計S'とピークP1の面積Sとの差の絶対値は $|S' - S|$ となり、S'とSとがほぼ等しければ0に近い。ピークP2、P3についても同様の処理を行い、それらの合計をピークP1、P2、P3が所定値Y2ずれた場合の評価値とする。

(2-3-c) 図3(e)に示すように、ピークP1の始点s及び終点eを所定値Y3だけずらした場合も、該始点sから該終点eの範囲における図3(b)のヒストグラムの計数値の合計は0になり、(2-3-a)の所定値Y1だけずらした場合と同様である。この結果、図2(c)に示すヒストグラムが図3(b)のヒストグラムと最もよく一致するので、粗縦特徴量8bを所定値Y2ずらしたものの評価値が最も小さくなり、この所定値Y2が縦ずれの仮検出値S14として生成される。

【0020】(2-4) 縦ずれ検出処理

縦ずれ検出部16は、粗縦特徴量8bのピークP1の位置を仮検出値S14(即ち、所定値Y2)だけずらした範囲、即ち、始点sから終点eまでの間に対応する図4の画像B上の範囲について、横方向の黒ランを構成する画素のヒストグラムを作成し、最も大きな計数値となる縦方向の位置M'を得る。そして、縦ずれ検出部16は、その位置M'とそのピークに対応する図2(d)及び図4中の精細縦特徴量の位置Mとの差(M' - M)をそのピークの位置ずれとする。縦ずれ検出部16は、2番目及び3番目のピークP2、P3についても同様の処理を行い、全てのピークの位置ずれの平均値を画像Aと画像Bとの間の縦方向のずれの検出値S16として出力する。横方向についても、同様にして横ずれ検出部17から画像Aと画像Bとの間の横方向のずれの検出値S17が出力される。

【0021】(2-5) ずれ検出処理

ずれ検出部18は、検出値S16と検出値S17とを合成し、画像Bの画像Aの位置に対するずれを検出する。以上のように、この第1の実施形態では、縦ずれ検出部16及び横ずれ検出部17において、画像Aの縮小画像

S1の縦方向及び横方向の黒ランのヒストグラムの位置と画像Bの縮小画像S11の縦方向及び横方向の黒ランのヒストグラムの位置とをそれぞれ比較することにより、画像Aと画像Bとの間の縦方向のずれの検出値S16及び横方向のずれの検出値S17をそれぞれ検出するようにしたので、帳票の文書中に罫線があれば、該帳票のエッジを検出可能な特別なスキャナを用いることなく、一般のスキャナを使用しても、帳票のずれの検出が可能となる。更に、複写された帳票等、帳票のエッジに対する文書の位置が基準の位置に対してずれている場合でも、正常に処理を行うことができる。又、本実施形態では、第1及び第2の画像縮小処理において画像A、Bを縮小し、画素数を少なくしたので、後の各処理において高速の処理が可能になる。更に、第1及び第2の横黒ラン・ヒストグラム作成処理において、長さL1Aと長さL2Aとを同一値にしたので、処理プログラムを共有でき、該処理プログラムを記憶するメモリ等の規模を節約できる。

【0022】第2の実施形態

図5は、本発明の第2の実施形態の画像のずれ検出方法を実施するための画像のずれ検出装置の構成図であり、第1の実施形態を示す図1中の要素と共通の要素には共通の符号が付されている。この画像のずれ検出装置では、図1中の横黒ラン・ヒストグラム作成部2、粗縦特徴量抽出部4、及び横黒ラン・ヒストグラム作成部12に代えて、これらとは異なる構成の横黒ラン・ヒストグラム作成部2A、粗縦特徴量抽出部4A、及び横黒ラン・ヒストグラム作成部12Aが接続されると共に、該横黒ラン・ヒストグラム作成部2Aと粗縦特徴量抽出部4Aとの間に、新たに横黒ラン閾値修正部21が設けられ、該横黒ラン閾値修正部21と該横黒ラン・ヒストグラム作成部12Aとの間に横黒ラン閾値記憶部22が接続されている。横黒ラン・ヒストグラム作成部2Aは、縮小画像S1について、横方向の各走査線毎に、横黒ラン閾値修正部21から供給される横黒ラン閾値S21以上の長さの横方向の黒ランを検出し、この黒ランを構成する画素数を計数して横黒ラン・ヒストグラムS2Aを作成するものである。粗縦特徴量抽出部4Aは、横黒ラン・ヒストグラムS2Aから単数又は複数のピークを検出し、そのピークの位置と大きさを出力するものである。例えば、横黒ラン・ヒストグラムS2Aが一定値以上となる範囲をピークとし、その範囲のヒストグラムの計数値の和を該ピークの大きさとし、粗縦特徴量S4Aとして生成するものである。又、この粗縦特徴量抽出部4Aは、ピークが予め定められた個数検出されなかった場合(例えば、1つも検出されなかった場合)、横黒ラン閾値修正部21に横黒ラン閾値S21の修正を行わせるようになっている。

【0023】横黒ラン閾値修正部21は、最初は予め定められた初期値を横黒ラン閾値S21として横黒ラン・

ヒストグラム作成部 2 A に提供し、粗縦特徴量抽出部 4 A においてピークが予め定められた個数検出されなかった場合（例えば、1 つも検出されなかった場合）、横黒ラン閾値 S_{21} を小さく（例えば、 $1/2$ にする）し、再度横黒ラン・ヒストグラム作成部 2 A に供給して処理をやり直すものである。最終的に使用された横黒ラン閾値 S_{21} は、後のずれ検出処理で使用するため、横黒ラン閾値記憶部 2 2 に記憶されるようになっている。横黒ラン・ヒストグラム作成部 1 2 A は、縮小画像 S_{11} について、縦方向の各走査線毎に、横黒ラン閾値記憶部 2 2 に記憶された横黒ラン閾値 S_{22} 以上の長さの横方向の黒ランを検出し、この黒ランを構成する画素数を計数して横黒ランヒストグラム $S_{12}A$ を作成するものである。更に、この画像のずれ検出装置では、図 1 中の縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3、粗横特徴量抽出部 4、及び縦黒ラン・ヒストグラム作成部 1 2 に代えて、これらとは異なる構成の縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 A、粗横特徴量抽出部 5 A、及び縦黒ラン・ヒストグラム作成部 1 3 A が接続されると共に、該縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 A と粗横特徴量抽出部 5 A との間に、新たに縦黒ラン閾値修正部 3 3 が設けられ、該縦黒ラン閾値修正部 2 3 と該縦黒ラン・ヒストグラム作成部 1 3 A との間に縦黒ラン閾値記憶部 2 4 が接続されている。

【0024】縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 A は、縮小画像 S_1 について、縦方向の各走査線毎に、縦黒ラン閾値修正部 2 3 から供給される縦黒ラン閾値 S_{23} 以上の長さの縦方向の黒ランを検出し、この黒ランを構成する画素数を計数して縦黒ラン・ヒストグラム S_{3A} を作成するものである。粗横特徴量抽出部 5 A は、縦黒ラン・ヒストグラム S_{3A} から単数又は複数のピークを検出し、そのピークの位置と大きさを出力するものである。例えば、縦黒ラン・ヒストグラム S_{3A} が一定値以上となる範囲をピークとし、その範囲のヒストグラムの計数値の和を該ピークの大きさとし、粗横特徴量 S_{5A} として保存するものである。又、この粗横特徴量抽出部 5 A は、ピークが予め定められた個数検出されなかった場合（例えば、1 つも検出されなかった場合）、縦黒ラン閾値修正部 2 3 に縦黒ラン閾値 S_{23} の修正を行わせるようになっている。縦黒ラン閾値修正部 2 3 は、最初は予め定められた初期値を縦黒ラン閾値 S_{23} として縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 A に提供し、粗横特徴量抽出部 5 A においてピークが予め定められた個数検出されなかった場合（例えば、1 つも検出されなかった場合）、縦黒ラン閾値 S_{23} を小さく（例えば、 $1/2$ にする）し、再度縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 A に提供して処理をやり直すものである。最終的に使用された縦黒ラン閾値 S_{23} は、後のずれ検出処理で使用するため、縦黒ラン閾値記憶部 2 4 に記憶されるようになっている。縦黒ラン・ヒストグラム作成部 1 3 A は、縮小画像 S_1 について、縦方向の各走査線毎に、縦黒ラン閾値記憶

部 2 4 に記憶された縦黒ラン閾値 S_{24} 以上の長さの縦方向の黒ランを検出し、この黒ランを構成する画素数を計数して縦黒ランヒストグラム $S_{13}A$ を作成するものである。他は、図 1 と同様の構成である。

【0025】この画像のずれ検出装置における画像のずれ検出方法では、次の（１）、（２）の処理が図 1 と異なっている。

（１）位置特徴抽出処理

図 6 は、黒ラン閾値修正処理の第 1 の例を示す図であり、同図（a）には位置特徴抽出処理の対象となる画像 A に対し、画像縮小部 1 により第 1 の画像縮小処理を実行した縮小画像 S_1 が示されると共に縦黒ランを検出するための閾値 L_{1B-1} が示され、同図（b）には黒ランのヒストグラムが示されている。図 7 は、黒ラン閾値修正処理の第 2 の例を示す図であり、同図（a）には縮小画像 S_1 が示されると共に縦黒ランを検出するための閾値 L_{1B-2} が示され、同図（b）には黒ランのヒストグラムが示されている。縦黒ラン閾値修正部 2 3 は、黒ランの閾値の初期値として図 6（a）に示す長さの閾値 L_{1B-1} を保持する。縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 A は、閾値 L_{1B-1} 以上の長さの縦方向の黒ランを検出しようとするが、図 6（a）の縮小画像 S_1 中に閾値 L_{1B-1} 以上の長さの黒ランがないので、ヒストグラムは図 6（b）に示すように、全ての計数値が 0 となる。このため、粗横特徴抽出部 5 A ではヒストグラムのピークが検出されないため、図 7（a）に示すように、縦黒ラン閾値修正部 2 3 は、閾値 L_{1B-1} を例えば $1/2$ にした閾値 L_{1B-2} を新たな黒ランの閾値 S_{23} として縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 A に供給し、該縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 A が縦黒ラン・ヒストグラム作成処理を再び行う。縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 A は、縦方向に閾値 L_{1B-2} 以上の長さの縦黒ランが図 7（a）中の縦方向の走査線 V_{L3} 、 V_{L4} の位置に検出されるので、図 7（b）に示すようなヒストグラムを作成する。粗横特徴抽出部 5 A では、このヒストグラムから 2 つのピーク P_{11} 、 P_{12} が見つかるので、これ以後の処理を第 1 の実施形態と同様に続行する。又、この時、使用された縦黒ランの閾値 L_{1B-2} が縦黒ラン閾値記憶部 3 4 に記憶される。このように、処理対象の文書中の罫線が閾値の初期値（即ち、 L_{1B-1} ）よりも短い場合でも、縦黒ラン・ヒストグラム作成処理を行うことができる。

【0026】（２）罫線位置比較処理

縦黒ラン・ヒストグラム作成部 1 3 A は、縮小画像 S_1 について、縦方向の各走査線毎に、縦黒ラン閾値記憶部 2 4 に記憶された縦黒ラン閾値 S_{24} （即ち、縦黒ランの閾値 L_{1B-2} ）以上の長さの縦方向の黒ランを検出し、この黒ランを構成する画素数を計数して縦黒ランヒストグラム $S_{13}A$ を作成する。以降の処理は、第 1 の実施形態と同様に行われる。尚、本実施形態では、縦

黒ラン閾値 S 2 3 の修正処理について説明を行ったが、横黒ラン閾値 S 2 1 についても同様の処理を行う。以上のように、この第 2 の実施形態では、縦黒ラン・ヒストグラム作成部 3 A が予め定められた閾値 L 1 B-1 より長い黒ランを検出できない場合、縦黒ラン閾値修正部 2 3 がより短い閾値 L 1 B-2 を設定するようにしたので、短い罫線で構成された様式の文書进行处理する場合でも、該罫線を画像 B の画像 A の位置に対するずれの検出に使用することができる。又、第 1 の実施形態と同様の長い罫線で構成された様式の文書进行处理する場合では、黒ランの閾値 L 1 B-1 は修正されないで、文字等と混同しやすい短い罫線は検出されない。そのため、縦黒ラン・ヒストグラム作成処理の精度を高く保つことができる。

【0027】尚、本発明は上記実施形態に限定されず、種々の変形が可能である。その変形例としては、例えば次のようなものがある。

(a) 第 1 の画像縮小処理において、縮小率や縮小の方法は、罫線等の線素が縮小時に消えない方法であれば、任意の方法で良い。

(b) 第 2 の実施形態では、閾値 L 1 B-2 は閾値 L 1 B-1 の 1/2 に修正されているが、該閾値 L 1 B-2 が該閾値 L 1 B-1 よりも小さくなれば、任意の値で良い。

(c) 本発明は、文書の読取り位置の登録に使用された画像と、実際に読取り処理を行う画像との間のずれを検出する方法全般に適用できる。

【0028】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、請求項 1 ~ 4 に係る発明によれば、縦ずれ検出処理及び横ずれ検出処理において、第 1 の縮小画像の縦方向及び横方向の黒ランのヒストグラムの位置と第 2 の縮小画像の縦方向及び横方向の黒ランのヒストグラムの位置とをそれぞれ比較することにより、第 1 の画像と第 2 の画像との間の縦方向のずれの検出値及び横方向のずれの検出値をそれぞれ検出するようにしたので、帳票の文書中に罫線があれば、該帳票のエッジを検出可能な特別なスキャナを用いることなく、一般のスキャナを使用しても、帳票のずれの検出が可能となる。更に、複写された帳票等、帳票のエッジに対する文書の位置が基準の位置に対してずれている場合でも、正常に処理を行うことができる。しかも、第 1 及び第 2 の画像縮小処理において第 1 及び第 2 の画像を縮小し、画素数を少なくしたので、後の各処理において高速の処理が可能になる。更に、第 1 及び第 2 の横黒ラン・ヒストグラム作成処理において第 1 の長さ第 3 の長さと同値にし、且つ第 1 及び第 2 の縦黒ラン・ヒストグラム作成処理において第 1 の長さ第 3 の長さと同値にしたので、処理プログラムを共有でき、該処理プログラムを記憶するメモリ等の規模を節約できる。請求項 5 に係る発明によれば、第 1 の縦黒ラン

・ヒストグラム作成処理で、第 1 の長さより長い黒ランを検出できない場合、縦黒ラン閾値修正処理によって該第 1 の長さを短く設定するようにしたので、短い罫線で構成された様式の文書进行处理する場合でも、該罫線を第 2 の画像の第 1 の画像の位置に対するずれの検出に使用することができる。その上、第 1 の発明と同様の長い罫線で構成された様式の文書进行处理の場合では、前記第 1 の長さは修正されないで、文字等と混同しやすい短い罫線は検出されない。そのため、縦黒ラン・ヒストグラム作成処理の精度を高く保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の画像のずれ検出装置の構成図である。

【図 2】位置特徴量抽出処理例を説明する図である。

【図 3】ずれ仮検出処理例を説明する図である。

【図 4】ずれ検出処理例を説明する図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態の画像のずれ検出装置の構成図である。

【図 6】黒ラン閾値修正処理の第 1 の例を示す図である。

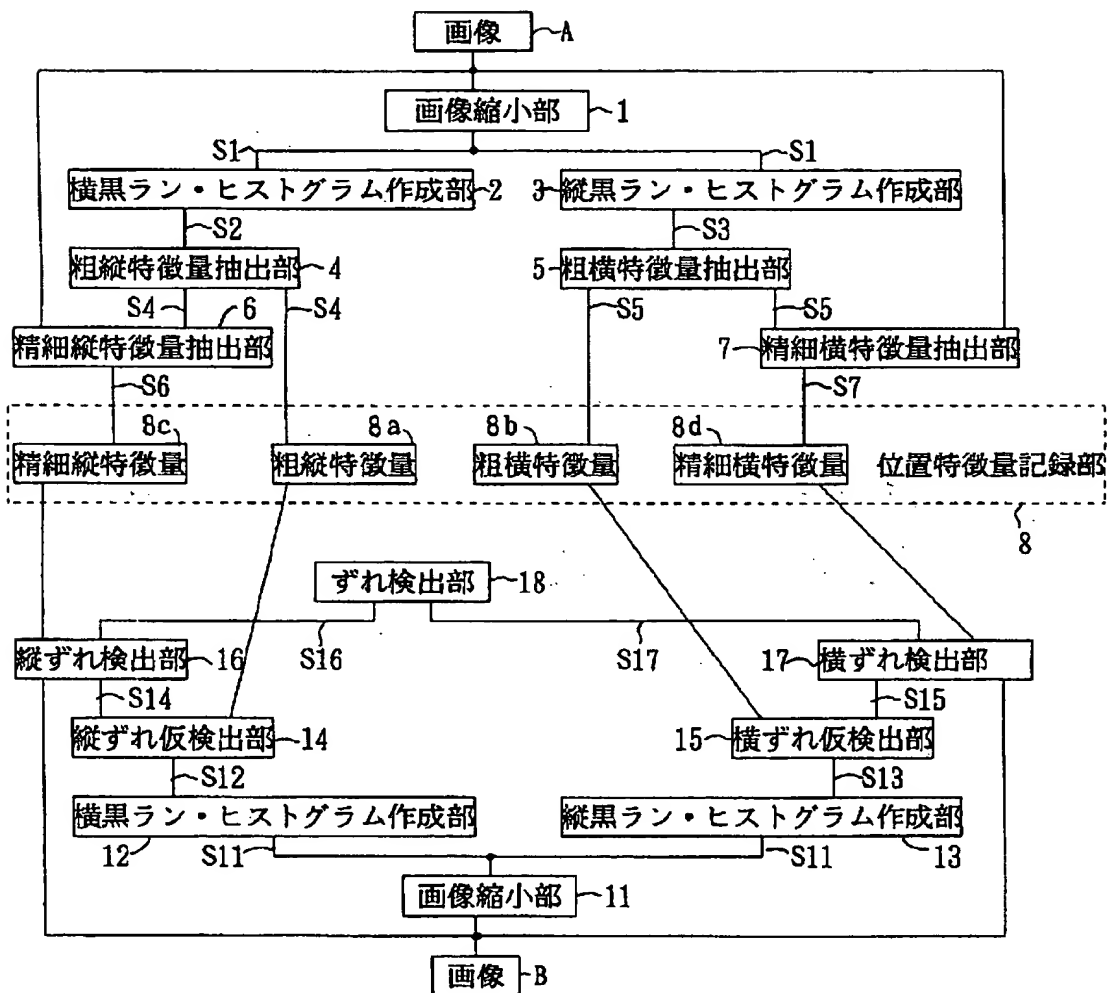
【図 7】黒ラン閾値修正処理の第 2 の例を示す図である。

【符号の説明】

1	画像縮小部
2, 2 A	横黒ラン・ヒストグラム作成部
3, 3 A	縦黒ラン・ヒストグラム作成部
4, 4 A	粗縦特徴量抽出部
5, 5 A	粗横特徴量抽出部
6	精細縦特徴量抽出部
7	精細横特徴量抽出部
8	位置特徴量記録部
1 1	画像縮小部
1 2, 1 2 A	横黒ラン・ヒストグラム作成部
1 3, 1 3 A	縦黒ラン・ヒストグラム作成部
1 4	縦ずれ仮検出部
1 5	横ずれ仮検出部
1 6	縦ずれ検出部
1 7	横ずれ検出部
1 8	ずれ検出部
2 1	横黒ラン閾値修正部
2 2	横黒ラン閾値記憶部
2 3	縦黒ラン閾値修正部
2 4	縦黒ラン閾値記憶部
A	第 1 の画像
B	第 2 の画像
S 1	縮小画像

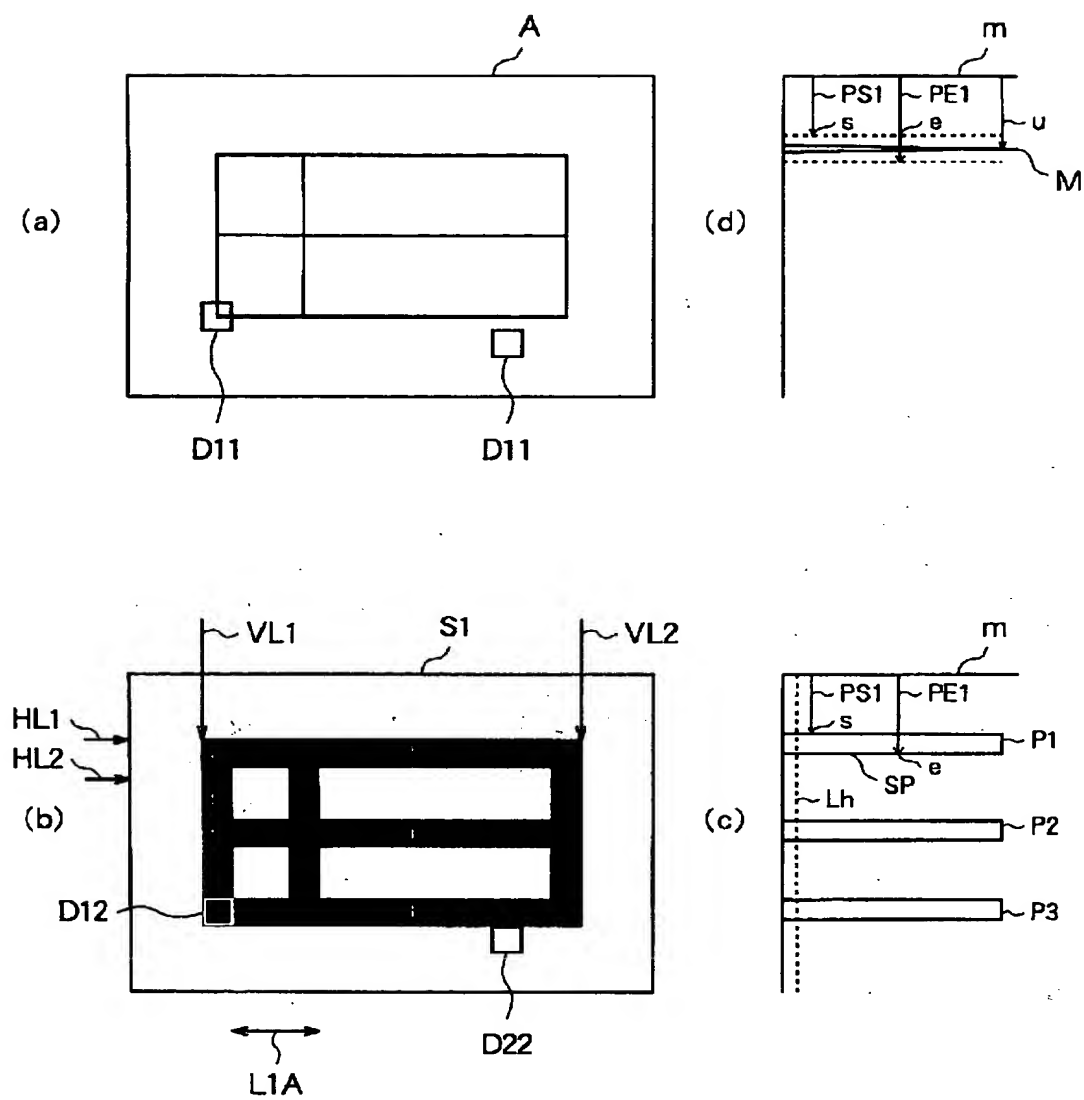
S 2	横黒ラン・ヒストグラム	S 1 2	横黒ラン・ヒストグラム
S 3	縦黒ラン・ヒストグラム	S 1 3	縦黒ラン・ヒストグラム
S 4	粗縦特徴量	S 1 4	縦方向のずれの仮検出値
S 5	粗横特徴量	S 1 5	横方向のずれの仮検出値
S 6	精細縦特徴量	S 1 6	縦方向のずれの検出値
S 7	精細横特徴量	S 1 7	横方向のずれの検出値
S 1 1	縮小画像		

【図 1】



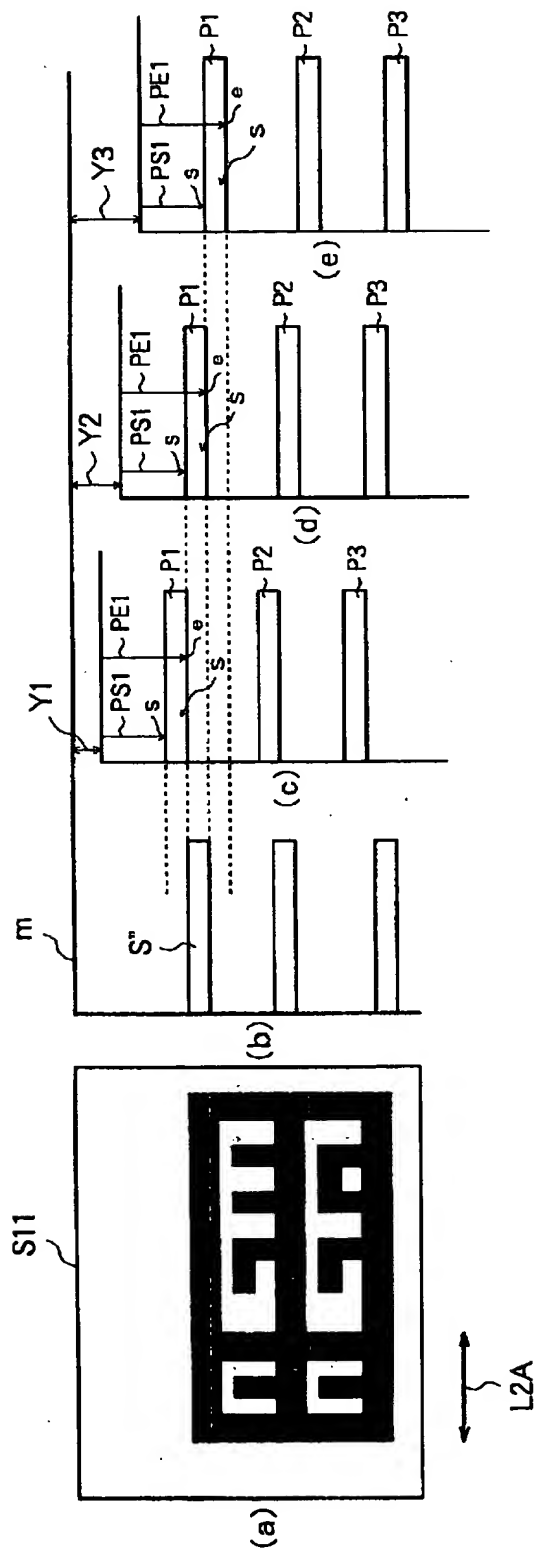
本発明の第 1 の実施形態の画像のずれ検出装置

【図 2】



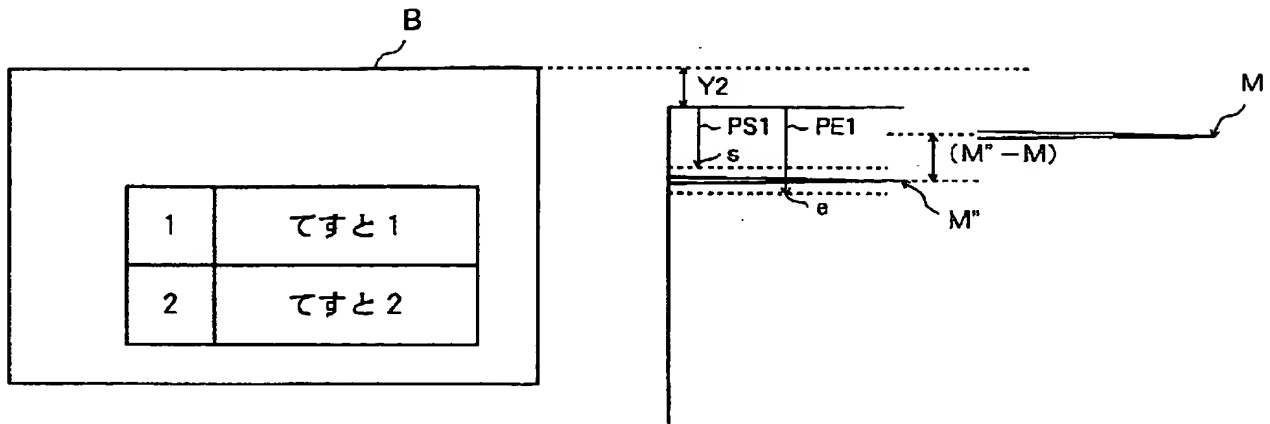
位置特徴量抽出処理例

【図 3】



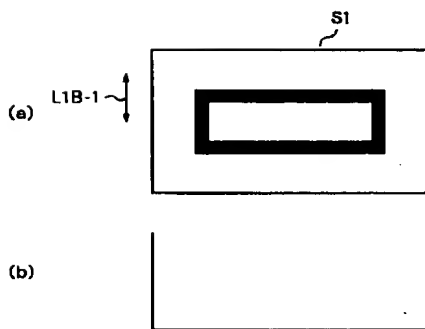
ずれ仮検出処理例

【図 4】



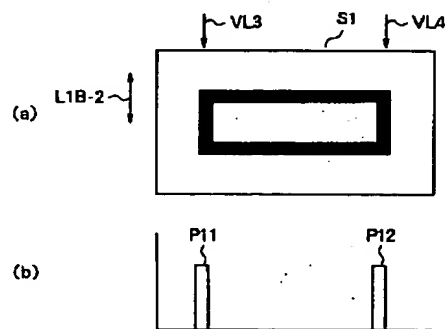
ずれ検出処理例

【図 6】



黒ラン閾値修正処理第 1 の例

【図 7】



黒ラン閾値修正処理第 2 の例

Figure 1 is a block diagram of a video signal processing system. The system takes an input image 'A' and processes it through two parallel paths. The left path includes a horizontal black run histogram creation unit (2A), a horizontal black run threshold correction unit (22), a horizontal black run threshold memory unit (21), a coarse vertical feature extraction unit (4A), a fine vertical feature extraction unit (6), and a vertical skew detection unit (16). The right path includes a vertical black run histogram creation unit (3A), a vertical black run threshold correction unit (24), a vertical black run threshold memory unit (23), a coarse horizontal feature extraction unit (5A), a fine horizontal feature extraction unit (7), and a horizontal skew detection unit (15). Both paths output to a vertical black run histogram creation unit (12A) and a horizontal black run histogram creation unit (13A), which then feed into a final image reduction unit (11) to produce output image 'B'. A dashed box (8) contains feature extraction units (8a, 8b, 8c, 8d) and a position feature recording unit (8e).

本発明の第２の実施形態の画像のずれ検出装置